VISIT…

LANZAROTE

Caliente.COM

MATERIALE CERAMICE

CONSIDERAȚII GENERALE ŞI CLASIFICARE

Materialele ceramice, din punct de vedere constitutiv şi structural, sunt roci sintetice rezultate prin arderea la temperaturi ridicate a unei paste care posedă plasticitate, în prealabil fasonată şi uscată, constituită dintr-un amestec de silicați sau oxizi, de origine naturală sau artificială, care suferă o serie de transformări chimice şi structurale însoțite de variația volumului. În funcție de temperatura la care se realizează arderea şi de compoziție, pot avea loc următoarele procese:

- **sinterizarea**, constând în legarea între ele a particulelor constituente ale masei ceramice prin înmuiere superficială;
- **vitrificarea**, care presupune transformarea amestecului de silicați într-o masă amorfă cu luciu sticlos, numită masă sticloasă;
- **clincherizarea**, proces intermediar între sinterizare şi vitrificare care conduce la obținerea unei mase compacte şi dure.

Ceramicele se prepară din materii prime care posedă plasticitate (numite materiale plastice), cum ar fi argilele, caolinurile, haloisitele, bentonitele, şi materiale auxiliare cărora contactul cu apa nu le conferă plasticitate (numite materiale neplastice): nisipurile, praful de şamotă, cenuşa, zgura, cuarțul, feldspatul, calcarul, dolomita.

Materia primă de bază folosită în industria produselor ceramice este argila. Aceasta, datorită structurii lamelare (stratificate) şi caracterului hidrofil, prin amestecare cu apa formează o pastă plastică căreia i se pot da forme variate prin operația numită **fasonare**, pe care le păstrează după uscare şi ardere. În funcție de indicele de plasticitate $\mathbf{a_p}$, apreciat prin procentul de apă pe care-l conține o epruvetă de argilă încercată conform metodelor standardizate, se disting următoarele tipuri de argile:

- cu plasticitate superioară, având $a_p>30$;
- cu plasticitate medie, pentru care $a_p=15 – 30$;
- cu plasticitate scăzută, având $a_p=7 – 15$;
- neplastice, $a_p<7$.

În cursul încălzirii progresive a masei argiloase fasonate au loc mai multe transformări:

- evaporarea apei libere şi a celei absorbite (numită apă higroscopică) prin încălzire până la 110 ^{0}C, proces ce are loc cu micşorare de volum, numit contracție la uscare. Procesul este reversibil, prin contactul cu apa masa argiloasă redevenind plastică;
- eliminarea apei legate chimic (apa de cristalizare) la temperaturi cuprinse între 450 ^{0}C şi 600 ^{0}C (în funcție de natura argilei), argila devenind poroasă şi sfărâmicioasă. Această transformare este ireversibilă, întrucât la amestecare cu apa argila nu mai formează o masă plastică;
- reacția dintre dioxidul de siliciu (SiO_2) şi trioxidul de aluminiu (Al_2O_3), cu micşorare de volum, denumită contracție la ardere, la temperaturi mai mari de 750 ^{0}C, compuşii rezultați imprimând masei poroase stabilitate față de apă şi rezistențe mecanice şi chimice;

- topirea parțială la temperaturi mai mari de 1000 ^{0}C, ceea ce determină scăderea porozității, topitura umplând porii masei argiloase arse.

Continuarea încălzirii determină înmuierea masei argiloase (datorită unei proporții mari de topitură), aceasta deformându-se sub propria greutate şi apoi topindu-se. Temperatura la care argila sub sarcină prezintă o deformare standard caracterizează refractaritatea ei. În funcție de această caracteristică, argilele se clasifică în:

- argile fuzibile (sunt cele mai răspândite), refractaritatea fiind sub 1100 ^{0}C;
- vitrifiabile, cu refractaritatea în jur de 1500 ^{0}C, acestea prin ardere formează produse clincherizate şi vitrifiate;
- argile refractare, având refractaritatea peste 1580 ^{0}C

În industria produselor ceramice, în afară de materia primă de bază, care este argila, se mai utilizează şi materiale auxiliare. În funcție de rolul pe care-l îndeplinesc adăugate în anumite proporții masei argiloase, materialele neplastice se clasifică în:

- **degresanți**, care micşorează pasticitatea prea ridicată a masei argiloase, permițând realizarea unei bune fasonări şi a unei uscări fără contracții mari, deformări şi crăpături ale masei ceramice: nisipul, praful de şamotă, cenuşa, zgura, deşeuri lemnoase;
- **aglomeranți**, materiale care măresc plasticitatea masei argiloase, având un efect contrar celui pe care-l determină degresanții, printre aceştia numărându-se: varul, melasa, dextrina;
- **fondanți**, care determină scăderea temperaturii de clincherizare sau vitrifiere, cel mai folosit fiind feldspatul.

O caracteristică importantă a materialelor ceramice este porozitatea, care este funcție de materia primă folosită şi temperatura de ardere. În funcție de porozitatea lor, materialele ceramice se pot clasifica în:

- *materiale ceramice poroase* (prezintă o capacitate mare de absorbție a apei), porozitatea acestora fiind de până la 8%, majoritatea porilor materiei prime plastice rămânând deschişi în timpul arderii;
- *materiale ceramice semivitrificate sau clincherizate*, cu o porozitate de 2% - 8%, porii materiei prime plastice închizându-se parțial;
- *materiale vitrificate* (capacitatea de absorbție a apei este practic nulă), având porozitatea sub 2%, majoritatea porilor materiei prime plastice închizându-se în timpul arderii.

În funcție de *textura ciobului* (aspectul masei ceramice în spărtură, determinat de granulația componenților, numită *textură*), modul de prelucrare şi puritatea materiilor prime, materialele ceramice se împart în ***materiale de ceramică brută*** şi ***materiale de ceramică fină*** (fig. 1).

Materialele de ceramică brută se obțin din argile comune sau refractare, silice sau alți silicați. După ardere, ciobul prezintă textură grosieră, zgrunțuroasă şi este colorat diferit în funcție de impurități, mai ales de oxizii de fier. Aceste materiale sunt masive, neglazurate şi se folosesc pentru construcția de zidării şi învelitori sau pentru construcția cuptoarelor şi instalațiilor termice industriale.

Materialele de ceramică fină se obțin din materii prime argiloase curate, spălate şi fin măcinate, în special caolinuri şi alți silicați sau oxizi metalici. Prezintă o finisare mai îngrijită a suprafețelor, iar după ardere, ciobul posedă o textură fină, omogenă şi este alb. În majoritatea cazurilor sunt glazurate. Dintre ele, cele mai importante sunt faianțele, gresiile şi porțelanurile, din care se fabrică obiecte de larg consum, de artă, produse tehnice şi materiale de construcții.

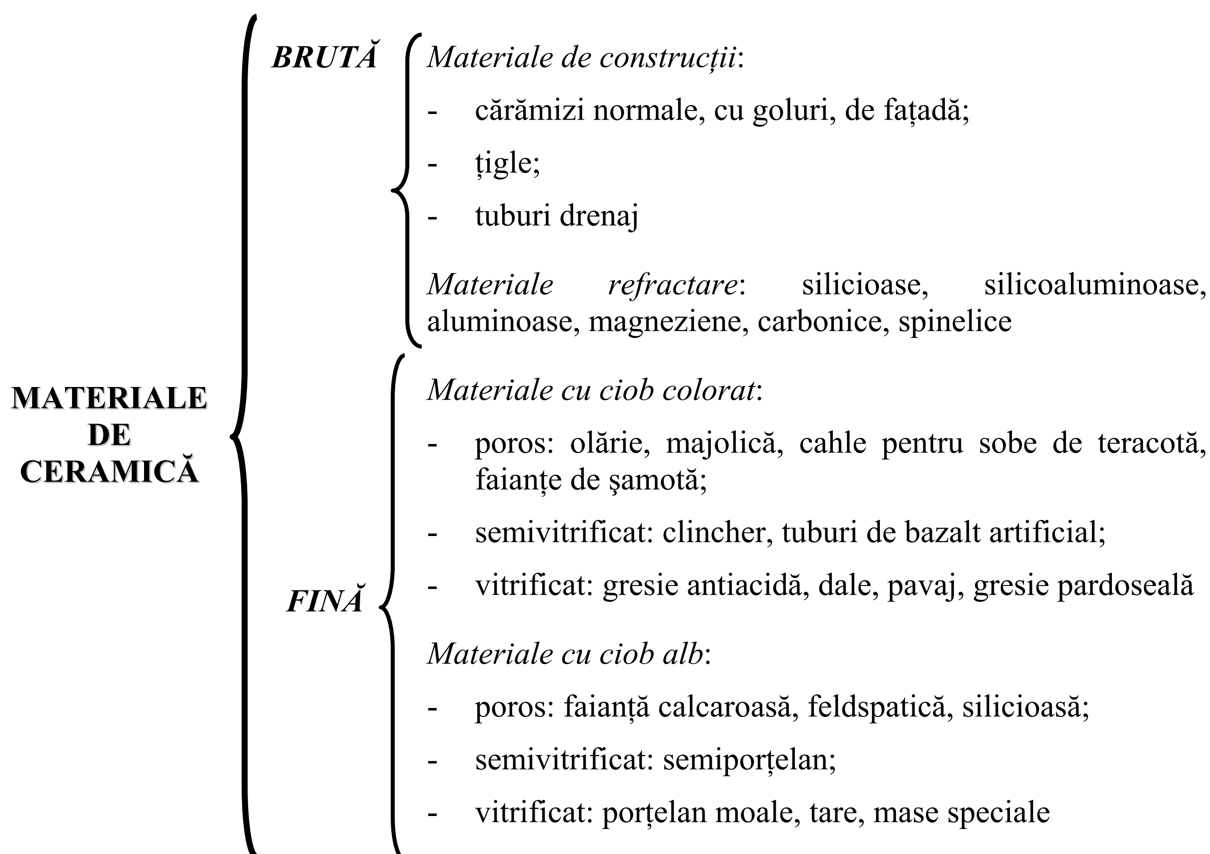


Fig. 1. Clasificarea materialelor ceramice

OBȚINEREA MATERIALELOR CERAMICE

Prepararea maselor ceramice cu plasticitatea dorită în vederea fasonării presupune adăugarea degresanților în materiile prime argiloase, operație care se realizează pe cale uscată sau umedă.

Procedeul pe cale uscată se foloseşte la fabricarea maselor ceramice cu textura ciobului mai grosieră şi presupune: măcinarea componenților plastici şi a degresanților, dozarea, omogenizarea, umezirea amestecului şi dospirea pastelor. Măcinarea materiilor prime se realizează cu ajutorul concasoarelor, colergangurilor, valțurilor şi morilor cu bile de diferite tipuri, iar pentru dozarea componenților se folosesc balanțe automate cu acțiune intermitentă sau continuă.

Omogenizarea amestecului de materiale se realizează cu ajutorul amestecătoarelor pentru materiale pulverulente, care pot fi de mai multe feluri: amestecătoare cu palete, cu arbori în formă de Z (tip Werner), cu mişcare complexă a materialului (tip Eirich) şi colerganguri amestecătoare.

Masele ceramice, astfel preparate, se umezesc şi se depozitează în bazine de ciment, în vederea dospirii, timp de cel puțin 15 zile, acoperite cu saci uzi (pe toată perioada depozitării trebuie din când în când asigurată umectarea). Prin aceasta se conferă un pronunțat caracter coloidal particulelor substanțelor argiloase şi se asigură condițiile dezvoltării acizilor humici sub acțiunea bacteriilor. În consecință se măreşte plasticitatea pastei, ceea ce va asigura o fasonare mai bună acesteia.

Procedeul pe cale umedă, utilizat la fabricarea articolelor de ceramică fină, constă din: dozare, măcinarea umedă a maselor, omogenizarea şi filtrarea barbotinelor, dospirea şi dezaerarea pastelor. Dozarea se face în greutate sau în volume, sub formă de barbotine, iar măcinarea materialelor degresante se realizează separat de a maselor plastice, în mori cilindrice cu bile, cu acțiune discontinuă.

Omogenizarea barbotinelor de materiale degresante cu materialele argiloase se face folosind agitatoare cu palete rotative sau cu elice. În continuare barbotinele se trec peste site cu bronz fosforos şi peste magneți permanenți sau electromagneți pentru a fi reținute particulele mici de fier.

Barbotinele purificate se deshidratează prin filtrare, sub vid, iar masele rezultate se lasă în repaus pentru a dospi, minimum 30 de zile, în pivnițe umede şi cu temperatură constantă. Înainte de fasonare, acestea se omogenizează şi se dezaerează cu ajutorul malaxoarelor de tip colergang şi se taie în bucăți adecvate pentru procesul de fasonare.

Fasonarea materialelor ceramice reprezintă operația prin care pastei plastice i se dă forma definitivă, dar mărită, având în vedere contracția la uscare şi la ardere a masei ceramice. Se poate realiza pe cale umedă, semiumedă sau uscată.

Fasonarea materialelor ceramice pe cale umedă se face prin următoarele metode:

- manual din pastă plastică;
- strunjire în forme de ipsos;
- presare din masă plastică;
- trefilare sau strunjire din calupuri zvântate sau uscate;
- turnarea barbotinei manual în forme de ipsos sau semiautomat pe conveier;
- turnarea barbotinei sub presiune la cald, 80 ^{0}C – 150 ^{0}C

Fasonarea materialelor ceramice pe cale uscată se utilizează pentru confecționarea pieselor ceramice cu dimensiuni precise şi forme complicate. În acest scop, masa pulverulentă slab umezită se fasonează în matrițe de oțel, prin presare (inițial uşoară, după care puternică), cu ajutorul unor prese manuale, cu fricțiune, cu arbore cotit sau hidraulice.

Uscarea materialelor ceramice se realizează prin evaporarea apei fie natural fie forțat. În cazul evaporării naturale agentul de uscare este aerul atmosferic, cu temperatura şi umiditatea depinzând de starea vremii. Evaporarea forțată presupune folosirea aerului încălzit în instalații speciale, sub formă de camere sau tuneluri, care permit reglarea umidității şi a temperaturii. Uscarea formelor crude este necesară pentru a evita o evaporare intensă a apei în timpul arderii, care ar provoca fisurarea şi crăparea masei ceramice.

Arderea materialelor ceramice se realizează la temperaturi ridicate, când au loc o serie de transformări chimice şi structurale, însoţite de variaţia volumului şi implicit a densităţii, rezultând o piatră artificială. În timpul încălzirii se produc următoarele procese:

- îndepărtarea umidităţii reziduale şi a umidităţii higroscopice, între 170 ^{0}C şi 220 ^{0}C;
- îndepărtarea apei de constituţie din reţeaua hidroxidului de fier şi cea a haloisitului, între 200 ^{0}C şi 400 ^{0}C;
- îndepărtarea apei de constituţie din aluminosilicaţi (caolinit, montmorillonit) şi disocierea carbonaţilor şi sulfaţilor, între 400 ^{0}C şi 1000 ^{0}C;
- sinterizarea şi vitrifierea, între 900 ^{0}C şi 1400 ^{0}C;
- răcirea şi definitivarea cristalizării

Cuptoarele folosite la arderea produselor ceramice pot fi clasificate în funcţie de:

- modul de încălzire: cuptoare cu cărbuni, cu gaze, cu combustibili lichizi, cuptoare electrice;
- produsele de ardere: cuptoare pentru cărămizi şi ţigle, olărie, cahle de teracotă, ceramică fină;
- forma constructivă: cuptoare lungi, pătrate, rotunde, în zig-zag, circulare, cameră, tunel;
- drumul flăcării: cuptoare cu flacără ascendentă, transversală şi întoarsă;
- contactul produselor cu gazele de ardere: cuptoare cu flacără directă sau mufă;
- modul de exploatare: cuptoare cu funcţionare periodică sau continuă

TIPURI DE MATERIALE CERAMICE

Cărămizile sunt pietre artificiale compacte, de forma unui paralelipiped dreptunghiular, fasonate din argilă uşor fuzibilă, cu sau fără adaosuri degresante, şi arse la temperaturi cuprinse între 950 ^{0}C şi 1100 ^{0}C. Sunt de mai multe feluri: cărămizi pline presate pe cale umedă, cărămizi cu găuri verticale, cărămizi şi blocuri cu goluri orizontale, cărămizi găurite cu lambă şi uluc, cărămizi de placaj pentru zidărie aparentă. Pentru coşuri se produc cărămizi radiale.

Cărămizile pot fi fabricate prin metoda plastică sau prin presare semiuscată. Muchiile şi suprafeţele trebuie să fie drepte, iar colţurile şi muchiile fără ştirbituri. De asemenea, feţele vizibile trebuie să fie lipsite de crăpături şi fisuri.

În funcţie de rezistenţa la compresiune, cărămizile sunt grupate în trei mărci (50, 75 şi 100), iar după densitatea aparenta sunt grupate în trei clase (C1, C2 si C3).

Cărămizile şi blocurile ceramice de zidărie cu goluri permit reducerea grosimii pereţilor, datorită caracteristicilor termoizolante superioare, reducând totodată încărcarea fundaţiilor. Golurile blocurilor ceramice reprezintă 15- 45% din volumul acestora. Unele planşee pot fi construite de asemenea din blocuri ceramice cu goluri.

Porozitatea şi implicit capacitatea de absorbţie a apei variază în limite foarte largi, în funcţie de felul materialului şi de tehnologia de fabricaţie. Porozitatea nu trebuie să depăşească 20% pentru a nu afecta rezistenţele mecanice şi cele la îngheţ-dezgheţ alternativ ale produselor. Culoarea cărămizilor diferă, în funcţie de compoziţia chimică şi de temperatura la care s-a realizat arderea, de la galben pai la verzui.

Rezistenţa la îngheţ. Produsele ceramice, expuse în mod curent intemperiilor, trebuie să reziste acţiunilor repetate de îngheţ-dezgheţ; apa absorbită în porii produselor îşi măreşte volumul cu circa 9% prin îngheţare, exercitând asupra pereţilor, porilor şi a capilarelor presiuni care pot atinge până la 2.800 atmosfere. Procesul de distrugere parţială sau totală a produsului argilos ars poros sub acţiunea repetată a îngheţării şi dezgheţării apei din pori se numeşte **gelivitate**. Ca atare, produsele ceramice trebuie să fie negelive pentru a corespunde ca materiale de construcţie.

Eflorescenţa. Uneori suprafaţa cărămizilor se acoperă cu un strat alb, care, cu timpul, poate să se îndepărteze. Aceste extrudări de la suprafaţa produselor ceramice se numesc eflorescenţe. Cauza apariţiei lor este deplasarea unor săruri solubile, prin capilaritate, din interiorul produsului la suprafaţa acestuia. Ele pot deveni vizibile la ieşirea produselor din cuptor, după umezirea lor.

Macerarea argilei. În scopul obţinerii unei mase ceramice omogene care să asigure fabricarea cărămizilor de bună calitate, argila extrasă din carieră trebuie sa fie prelucrată, întrucât prezintă o structură compactă, stratificată şi neuniformă. Pentru distrugerea structurii naturale a argilei se recurge la macerare. Aceasta este un proces fizico-mecanic de expunere a argilei acţiunii agenţilor atmosferici (vânt, ploi, îngheţ-dezgheţ etc.), cu scopul mărunţirii acesteia, a plasticizării şi a uniformizării umidităţii şi a eliminării sărurilor solubile care duc la apariţia eflorescenţelor pe produsul finit.

Ţiglele pentru acoperişuri, de diferite tipuri (solzi, cu jgheab, olandeză, romană etc.) şi de dimensiuni variabile, se fabrică din varietăţi superioare de argile plastice fuzibile, cu o contracţie la uscare medie de cel mult 7%. Ţiglele fasonate prin presare în tipare sau prin tragere prin filiera presei cu melc se aduc în camerele de uscare aşezate deasupra cuptoarelor de ardere, unde se usucă cu ajutorul gazelor arse şi a căldurii radiante, după care se introduc în cuptoarele de ardere, temperaturile de lucru fiind cuprinse între 900 ^{0}C şi 1000 ^{0}C.

Ţiglele se produc şi smălţuite în diferite culori. Pentru o rezemare corespunzătoare pe şipcile şarpantei de acoperiş ţiglele sunt prevăzute cu unul, două sau patru ciocuri.

Ţiglele solzi prezintă inconvenientul folosirii neraţionale a suprafeţei lor (circa 45%) în comparaţie cu celelalte tipuri, din cauza faptului că etanşarea se realizează prin suprapunere şi nu prin îmbinare cu jgheaburi şi pene. Consecinţa este că acoperişul realizat din astfel de ţigle este greu, fiind necesare 40 ţigle pentru 1 m^2 de acoperiş.

Tuburile pentru drenaj cu masă poroasă nesmălţuită se fabrică din argile plastice de cărămidă, cu sau fără adaos de degresanţi, pe cale umedă prin presare. După formare, se usucă şi se ard la temperaturi de 950 ^{0}C – 1000 ^{0}C. Forma lor interioară este cilindrică, iar cea exterioară este cilindrică sau prismatică. Lungimea tuburilor pentru drenaj este de 330 mm ± 10 mm, diametrul interior D_i=40 mm – 250 mm şi grosimea pereţilor, în funcţie de diametru, g=8 mm – 30 mm. Se folosesc la lucrările hidrotehnice de colectare şi evacuare a apei.

Materialele ceramice din gresie. Gresia ceramică este un material cu structură compactă (clincherizată sau vitrifiată), care se obține prin arderea amestecului de argilă vitrifiabilă cu sau fără adaos de feldspat şi nisip, la temperaturi cuprinse între 1200 ^{0}C şi 1300 ^{0}C. Culoarea gresiei ceramice este foarte variată (brună,roşie, galbenă), fiind funcție de natura fondanților şi de condițiile de ardere. În anumite cazuri, gresia se glazurează. Se caracterizează prin rezistențe ridicate la compresiune, uzură, agresiune chimică şi îngheț-dezgheț alternativ, datorită compactității mari. Cele mai importante produse din gresie ceramică folosite în construcții sunt:

- Cărămizile de clincher, obținute din argile greu fuzibile şi cu intervalul de vitrificare cât mai mare posibil, se utilizează la pavarea drumurilor cu mare trafic, trotuarelor, pentru pardoseli în fabrici, la realizarea fațadelor, la instalațiile hidrotehnice (pentru căptuşirea canalelor colectoare). Se fabrică cu dimensiunile: 240x110x65 mm sau 220x110x75 mm**;**

- Tuburile pentru canalizare, se fabrică din argile plastice greu fuzibile, cu temperatură de vitrificare scăzută, şi sunt acoperite atât în interior cât şi la exterior cu smalț, pentru mărirea impermeabilității şi diminuarea frecării la curgerea lichidelor. În vederea asamblării, la unul din capete sunt prevăzute cu mufă, iar în interiorul mufei şi pe partea exterioară a capetelor fără mufă au caneluri. Se folosesc pentru canalizări şi instalații industriale prin care circulă lichide cu agresivitate chimică. Se fabrică cu diferite diametre, 75 mm – 1000 mm, şi cu lungimea de 1000 mm sau 1500 mm. Grosimea pereților variază între 14,5 mm şi 51 mm, în funcție de diametrul lor;

- Plăcile ceramice pentru pardoseli se obțin din argilă sau masă argiloasă cu adaosuri colorate. Se realizează fasonarea lor pe cale semiuscată, prin presare, şi sunt arse până la vitrificare. Se fabrică în forme pătrate (25x25 mm, 50x50 mm, 100x100 mm, 150x150 mm, 200x200 mm, 300x300 mm), dreptunghiulare (100x50 mm, 150x75 mm, 150 x100 mm, 200x100 mm, 300x150 mm) şi sub forme de pişcoturi (L=l=36 mm – 75 mm). Grosimea plăcilor variază între 4 şi 28 mm. De asemenea, se produc şi elemente de racordare (colțuri, scafe şi socluri). Suprafața plăcilor poate fi netedă sau reliefată, glazurată sau neglazurată. Se utilizează la pardoseli pentru încăperi nelocuite permanent (laboratoare, bucătării, băi, coridoare, magazii etc.), precum şi la placarea pereților, în special în industrii cu medii agresive;

- Materialele ceramice antiacide sunt compacte, vitrificate, cu mare rezistență la compresiune, rupere şi uzură, impermeabile pentru gaze şi rezistente la acțiunea acizilor (doar acidul fluorhidric, HF, le poate coroda chimic). Se fabrică din argile plastice, lipsite de impurități dăunătoare, cu contracție uniformă şi vitrificare bună la temperaturi relativ scăzute, 1130 0C – 1180 0C. Între temperatura de vitrifiere şi cea de topire trebuie să existe un interval cât mai mare. Se utilizează în industria chimică, electrochimică, farmaceutică, alimentară etc. Pentru industria chimică, din aceste produse se fabrică: exhaustoare, refrigerente, inele Rasching, bile, turile, vase cu agitator, cazane pentru fierberea celulozei, căptuşeli rezistente la acizi, turnuri de absorbție pentru acid azotic.

Materialele de ceramică fină se obțin din paste bine omogenizate, alcătuite în general din argile curate, cu adaosurile necesare, suprafețele fiind mai îngrijit finisate. Cu micii excepții, se produc glazurate. În funcție de structură se clasifică în *produse poroase* (faianță, majolică, teracotă) şi *produse compacte* (semiporțelan, porțelan şi gresie ceramică fină). Din această categorie de materiale ceramice, în construcții se utilizează pe scară largă plăcile de faianță şi plăcile de majolică.

Plăcile de faianță. Faianța se obține dintr-un amestec de circa 50% caolinuri şi argile curate, 40% nisip (degresant) şi 10% feldspat (fondant). Plăcile de faianță se fabrică prin presarea semiuscată a amestecului respectiv bine omogenizat şi arderea în două faze. În prima fază, se arde amestecul la circa 1250 ^{0}C, obținându-se un produs poros alb(“biscuitul”). Ulterior fața exterioară se acoperă cu o glazură incoloră sau colorată şi se realizează arderea la o temperatură mai joasă (850 ^{0}C – 900 ^{0}C) pentru topirea glazurii. Suprafața neglazurată este prevăzută cu striuri pentru a îmbunătăți aderența mortarului cu ajutorul căruia se fixează pe stratul suport.

Plăcile de faianță se produc în forme pătrate (150x150x5,5 mm) şi dreptunghiulare (150x75x5,5 mm) cu toate muchiile drepte, sau cu o muchie, respectiv cu două rotunjite. De asemenea, se produc brâuşori lați (150x25x5,5 mm) şi înguşti (150x12,5x5,5) mm), piese pentru scafe (150x5,5 mm) şi piese pentru colț (150x5,5 mm). Se produc trei clase de calitate: extra, I şi II. Calitatea se apreciază în funcție de exactitatea dimensiunilor, planeitatea fețelor, prezența ştirbiturilor şi calitatea glazurii. De asemenea, plăcile trebuie să corespundă din punctul de vedere al rezistenței la încovoiere (minimum 15N/mm^2), al rezistenței la şoc termic, la agenți chimici şi al absorbției de apă (13% – 18%).

Se folosesc la placarea pereților în interior (bucătării, băi, laboratoare, grupuri sociale) sau la acoperirea meselor de laborator.

Plăcile de majolică sunt produse colorate obținute din argile mai puțin curate, care după ardere dau un ciob colorat în galben-roşcat: Pe fața aparentă sunt acoperite cu glazură care poate fi mată sau lucioasă, transparentă sau opacă, divers colorată, într-una sau mai multe culori. Se fabrică în forme pătrate (L=20 mm – 100 mm, g=5 mm – 9 mm) şi dreptunghiulare (L=40 mm – 250 mm, l=20 mm – 90 mm, g=5 mm – 14 mm). În scopul uşurării fixării pe elementele de construcții a plăcuțelor mici (până la 50 mm), acestea se livrează în panouri de circa 32x32 cm, fiind lipite cu fața glazurată pe hârtie.

Plăcile de majolică se caracterizează prin rezistența la variații bruşte de temperatură de la 150 ^{0}C la 20 ^{0}C, rezistență la gelivitate (rezistă la minimum 25 cicluri îngheț-dezgheț) rezistența glazurii la acțiunea vaporilor. Nu trebuie să prezinte fisuri, băşici, puncte negre în glazură, stratificări şi crăpături în masa ceramică.

Se folosesc la finisarea prin placare a elementelor deconstrucții, atât pentru interior cât şi pentru exterior. Se fixează cu mortar de ciment cu adaos de var.